

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 023 650
A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 80104237.5

(51)

Int. Cl.³: C 08 L 69/00

(22)

Anmeldetag: 18.07.80

(30)

Priorität: 01.08.79 DE 2931172

(71)

Anmelder: BAYER AG, Zentralbereich Patente, Marken und Lizenzen, D-5090 Leverkusen 1, Bayerwerk (DE)

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 11.02.81
Patentblatt 81/6

(72)

Erfinder: Schmidt, Manfred, Dr.,
Bodelschwinghstrasse 20, D-4150 Krefeld (DE)
Erfinder: Wank, Joachim, Zulpicher-Strasse 7,
D-4047 Dormagen-Zons (DE)
Erfinder: Reese, Eckart, Dr., Aggerstrasse 22,
D-4047 Dormagen (DE)
Erfinder: Freitag, Dieter, Dr., Hasenheide 10,
D-4150-Krefeld-Traar (DE)
Erfinder: Wangermann, Klaus, Dr., Bethelstrasse 50,
D-4150 Krefeld (DE)
Erfinder: Cohnen, Wolfgang, Dr., Heymannstrasse 36,
D-5090 Leverkusen (DE)

(84)

Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB IT NL

(54)

Verwendung von Alkali- und Erdalkalisalzen alkylsubstituierter aromatischer Sulfonsäuren, Phosphonsäuren und saurer Phosphorsäureester als interne Antistatika für Polycarbonat, insbesondere für Polycarbonatfolien.

(57)

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwendung von Alkali- oder Erdalkalisalzen spezieller monomerer oder polymerer aromatischer Sulfonsäuren, monomerer aromatischer Phosphonsäuren oder monomerer aromatischer saurer Phosphorsäureester in Mengen von 0,01–20 Gew.-% als Additive für Polycarbonat, insbesondere für Polycarbonatfolien, die die elektrostatische Aufladung vermindern oder ganz verhindern und die den Oberflächenwiderstand R_{OA} des Polycarbonats, insbesondere der Polycarbonatfolie, reduzieren.

EP 0 023 650 A2

BAYER AKTIENGESELLSCHAFT
Zentralbereich
Patente, Marken und Lizenzen

5090 Leverkusen, Bayerwerk

PS/kl-c

31. Juli 1979

Verwendung von Alkali- und Erdalkalisalzen alkylsub-
stituierter aromatischer Sulfonsäuren, Phosphonsäuren
und saurer Phosphorsäureester als interne Antistatika
für Polycarbonat, insbesondere für Polycarbonatfolien

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Verwen-
dung von Alkali- oder Erdalkalisalzen spezieller mono-
merer oder polymerer aromatischen Sulfonsäuren, mono-
merer aromatischer Phosphonsäuren oder monomerer aro-
matischer saurer Phosphorsäureester in Mengen von
5 0,01 - 20 Gew.-% als Additive für Polycarbonat, ins-
besondere für Polycarbonatfolien, die die elektrosta-
tische Aufladung vermindern oder ganz verhindern und
die den Oberflächenwiderstand R_{OA} des Polycarbonats,
10 insbesondere der Polycarbonatfolie, reduzieren.

Die als interne Antistatika wirksamen Salze bewirken
eine Erniedrigung des Oberflächenwiderstandes, ohne
die elektrischen Eigenschaften wie den spezifischen
Durchgangswiderstand ρ_D , die Dielektrizitätszahl ϵ
15 oder den dielektrischen Verlustfaktor $\tan \delta$ zu verän-
dern und ohne das Polycarbonat zu schädigen.

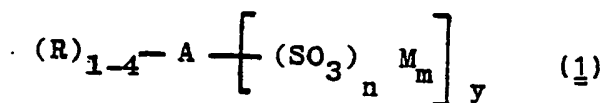
- Es ist bekannt, Folien oder Formkörper durch nachträgliche Behandlung mit einem externen Antistatikum antistatisch auszurüsten, beispielsweise durch Bestreichen einer Folie mit der Lösung einer antistatisch wirksamen Chemikalie, wobei der Oberflächenwiderstand R_{OA} der Folie oder des Formteils reduziert und eine elektrostatische Aufladung vermindert oder ganz vermieden werden kann (vgl. GB 852 923 oder NE 64 11 681).
- 5
- 10 Derartige Folien zeigen jedoch nur kurzzeitig ein ausreichend antistatisches Verhalten, da durch Witterungseinflüsse und äußerliche mechanische Einflüsse die oberflächlich aufgebraachte Beschichtung des antistatisch wirkenden Mittels wieder rasch entfernt werden kann.
- 15
- Eine andere Möglichkeit, Folien oder Formteile antistatisch auszurüsten, besteht darin, eine leitfähige Schicht aus beispielsweise Ruß oder Metall aufzutragen. Dadurch werden die beschichteten Teile undurchsichtig und anfällig gegen jede äußere mechanische Beanspruchung, durch die leicht ein Abblättern oder Einreißen der Beschichtung verursacht werden kann.
- 20
- Es ist ebenfalls bekannt, daß der Oberflächenwiderstand R_{OA} von Folien durch Zumischen von Ruß in Gewichtsmengen bis zu 30 % herabgesetzt werden kann.
- 25

Derartige schwarz eingefärbte Folien besitzen ein deutlich verschlechtertes mechanisches Eigenschaftsbild; - gleichfalls wird mit der Verminderung des Oberflächenwiderstandes R_{OA} der Folie auch deren spezifischer Durchgangswiderstand ζ_D reduziert, wodurch eine Verwendung der Folie beispielsweise als Elektroisoliermaterial nicht mehr möglich ist.

Weiterhin ist bekannt, obengenannte Sulfonsäuresalze (siehe DOS 26 48 128, DE-PS 19 30 257 (Le A 12 278)) bzw. Phosphonsäuresalze (vgl. DE-OS 21 49 311 (Le A 13 999)) zur Flammfesteinstellung von Polycarbonat zu verwenden.

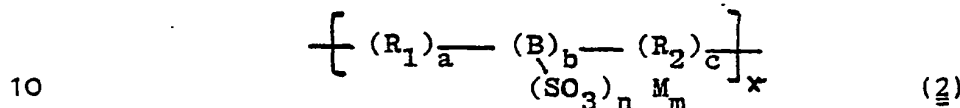
Gemäß DT-PS 12 39 471 und US-PS 34 04 122 können bekanntlich partielle Phosphorsäureester zur Stabilisierung von Polycarbonat verwendet werden.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß Polycarbonatfolien, die 0,01 - 20 Gew.-%, vorzugsweise 0,05 bis 10 Gew.-%, eines Alkali- oder Erdalkalisalzes einer monomeren aromatischen Sulfonsäuren der allgemeinen Formel (1),



mit A = Arylrest mit 1 - 4 aromatischen Ringen,
 R = C₄-C₂₀-Alkyl, Alkenyl, C₆-C₂₀-Cycloalkyl,
 Cycloalkenyl,
 M = Alkali bei m = n = 1,
 M = Erdalkali bei m = 1 und n = 2,
 y = eine ganze Zahl von 1 - 4,

oder eines Alkali- oder Erdalkalisalzes einer polymere-
 ren aromatischen (Poly)-sulfonsäure der allgemeinen
 Formel (2).

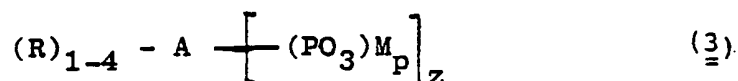


mit R₁ = C₂-C₆-Alkylen,
 R₂ = R₁ oder ein von R₁ unterschiedlicher
 C₂-C₆-Alkylenrest,
 B = -CH-CH₂-



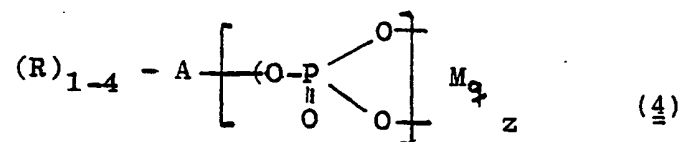
M, n, m entsprechend der Bedeutung der Formel (1)
 a, b, c = ganze Zahlen ≥ 1
 x = eine Zahl der Größe, daß das polymere
 Salz ein mittleres Molekulargewicht (G
 wichtsmittelmolekulargewicht) \bar{M}_w von
 800 - 10⁶ besitzt,

oder eines Alkali- oder Erdalkalisalzes einer monomeren sauren aromatischen Phosphonsäure der allgemeinen Formel (3).



- 5 mit A, R entsprechend der Bedeutung der Formel (1)
 M = Alkali bei p = 2,
 M = Erdalkali bei p = 1,
 z = 1 oder 2,

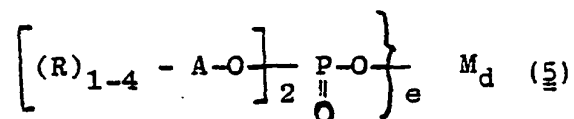
- 10 oder eines Alkali- oder Erdalkalisalzes eines monomeren sauren aromatischen Phosphorsäureesters der allgemeinen Formel (4).



- 15 mit A, R, z entsprechend der Bedeutung der Formel (3).
 M = Alkalimetall mit q = 2,
 M = Erdalkalimetall mit q = 1,

oder eines Alkali- oder Erdalkalisalzes eines monomeren sauren aromatischen Phosphorsäureesters der allgemeinen Formel (5).

- 6 -



mit A, R entsprechend der Bedeutung der Formel (1),

M = Alkalimetall mit d = e = 1,

M = Erdalkalimetall mit d = 1 und e = 2,

5 zugemischt enthalten, einen verminderten Oberflächen-
widerstand R_{OA} aufweisen, wobei die elektrischen Eigen-
schaften der Folie wie deren spezifischer Durchgangs-
widerstand ζ_D , deren Dielektrizitätszahl ϵ oder deren
dielektrischer Verlustfaktor $\tan \delta$ den Werten der addi-
tivfreien Folie entsprechen. Polycarbonatfolien mit
10 einem Gehalt $> 0,05$ Gew.-% der Salze der allgemeinen
Formel (1) bis (5) sind elektrostatisch nicht mehr
aufladbar (gemäß DIN 53 486).

Die vorstehend aufgeführten Gewichtsprocente an Zu-
sätzen der Salze der Formeln (1), (2), (3), (4) oder
15 (5) beziehen sich jeweils auf das Gesamtgewicht aus
Polycarbonatharz und jeweiligem Salzzusatz der Salze
der Formeln (1), (2), (3), (4) und (5).

Die erfindungsgemäß antistatisch ausgerüsteten Poly-
carbonatfolien zeigen keine wesentlichen Veränderungen
20 ihrer elektrischen Eigenschaftswerte, insbesonde-
re ihrer antistatischen Eigenschaften, unter Witte-
rungs- oder mechanischer Beeinflussung.

Beispielsweise wird die maximale Endaufladung einer

Polycarbonatlösungsfolie (gemessen nach DIN 53 486), die 0,01 Gew.-% eines Lithiumsalzes der allgemeinen Formel (1) bis (5) enthält von etwa 30 kv/cm auf 1,2 kc/cm reduziert.

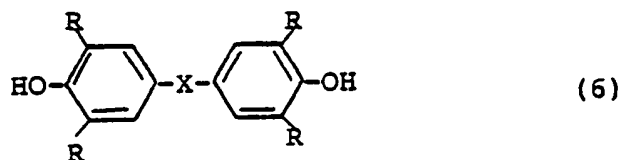
- 5 Bei einer Polycarbonatlösungsfolie, die beispielsweise 0,05 bis 0,07 Gew.-% eines Lithium- oder Calciumsalzes der allgemeinen Formel (1) bis (5) enthält, kann eine elektrostatische Aufladung nicht mehr festgestellt werden. Die Messung erfolgte nach DIN
- 10 53 486, wobei die Endaufladung E_e der additivhaltigen Polycarbonatlösungsfolie jeweils verglichen zu einer additivfreien Polycarbonatlösungsfolie nach 50 Reibungen mit Polyacrylnitril ("Dralon") oder Polyamid 6 ("Perlon") gemessen wurde (vgl. Beispiele der Tab.)
- 15 Bei einer Polycarbonatfolie, die beispielsweise ein Lithium- oder Calciumsalz der allgemeinen Formel (1) bis (5) in einer Menge von $>0,1$ Gew.-% enthält, ist ein deutliches Absinken des Oberflächenwiderstandes R_{OA} zu verzeichnen, der durch Erhöhung der Additiv-
- 20 konzentration bis auf Mengen 10 Gew.-% auf Werte von ca. $10^7 \Omega$ reduziert werden kann (der Oberflächenwiderstand der additivfreien Polycarbonatfolie beträgt $10^{14} \Omega$). Hierbei werden die eingangs genannten dielek-
- 25 trischen Eigenschaften der additivhaltigen Polycarbonatfolie ($\epsilon_D, \epsilon, \tan \delta$) im Vergleich zu einer additivfreien Polycarbonatfolie nur unwesentlich verändert.

Unter aromatischen Polycarbonaten im Sinne dieser Erfindung werden Homopolycarbonate und Copolycarbonate verstanden, denen z.B. ein oder mehrere der folgenden Bisphenole zugrundeliegen:

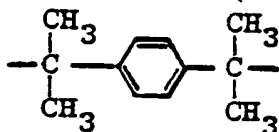
- 5 Hydrochinon,
 Resorcin,
 Dihydroxydiphenyle,
 Bis-(hydroxyphenyl)-alkane,
 Bis-(hydroxyphenyl)-cycloalkane,
10 Bis-(hydroxyphenyl)-sulfide,
 Bis-(hydroxyphenyl)-ether,
 Bis-(hydroxyphenyl)-ketone,
 Bis-(hydroxyphenyl)-sulfoxide,
 Bis-(hydroxyphenyl)-sulfone,
15 *o,o'*-Bis-(hydroxyphenyl)-diisopropyl-benzole,

- sowie deren kernalkylierte und kernhalogenierte Verbindungen. Diese und weitere geeignete aromatische Dihydroxyverbindungen sind z.B. in den US-Patentschriften 3 028 365, 2 999 835, 3 148 172, 3 275 601, 2 991 273, 3 271 367, 3 062 781, 2 970 131 und 2 999 846, in den 20 deutschen Offenlegungsschriften 1 570 703, 2 063 050, 2 063 052, 2 211 956, 2 211 977, der französischen Patentschrift 1 156 518 und in der Monographie "H. Schnell Chemistry and Physics of Polycarbonates, Interscience 25 Publishers, New York, 1964" beschrieben.

Bevorzugte Bisphenole sind die der Formel 6



in der R gleich oder verschieden ist und H, C₁-C₄-
 Alkyl, Cl oder Br bedeutet und in der X eine Bindung,
 5 C₁-C₈-Alkyl, C₂-C₈-Alkyliden, C₅-C₁₅-Cycloalkyl, C₅-C₁₅-Cycloalkyliden, -SO₂- oder



ist.

Beispiele für diese Bisphenole sind:

- 10 4,4'-Dihydroxydiphenyl
 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan
 2,4-Bis-(4-hydroxyphenyl)-2-methylbutan
 1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexan
 α, α' -Bis-(4-hydroxyphenyl)-p-diisopropylbenzol
 15 2,2-Bis-(3-methyl-4-hydroxyphenyl)-propan
 2,2-Bis-(3-chlor-4-hydroxyphenyl)-propan
 Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-methan
 2,2-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-propan

Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-sulfon
2,4-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-2-methylbutan
1,1-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-cyclohexan
X, X'-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-p-diiso-
5 propylbenzol
2,2-Bis-(3,5-dichlor-4-hydroxyphenyl)-propan
2,2-Bis-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propan.

Besonders bevorzugte Bisphenole sind z.B.:
2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan
10 2,2-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-propan
2,2-Bis-(3,5-dichlor-4-hydroxyphenyl)-propan
2,2-Bis-(3,5-dibrom-4-hydroxyphenyl)-propan
1,1-Bis-(4-hydroxyphenyl)-cyclohexan

Bevorzugte aromatische Polycarbonate sind solche, denen
15 ein oder mehrere der als bevorzugt genannten Bisphenole
zugrundeliegen. Besonders bevorzugt werden Copolycarbo-
nate, denen 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan und eines
der anderen als besonders bevorzugt genannten Bispheno-
le zugrundeliegen. Besonders bevorzugt sind weiterhin
20 Polycarbonate allein auf Basis von 2,2-Bis-(4-hydroxy-
phenyl)-propan oder 2,2-Bis-(3,5-dimethyl-4-hydroxy-
phenyl)-propan.

Die aromatischen Polycarbonate können nach bekannten
Verfahren hergestellt werden, so z.B. nach dem Schmelz-
25 umesterungsverfahren aus Bisphenolen und Diphenylcarbo-

nat und dem Zweiphasengrenzflächenverfahren aus Bisphenolen und Phosgen, wie es in der obengenannten Literatur beschrieben ist.

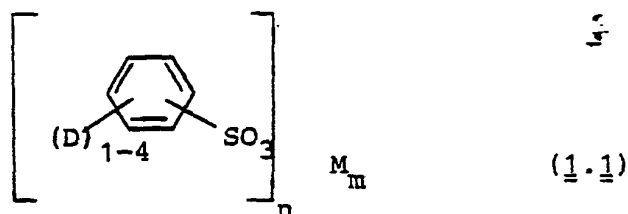
Die aromatischen Polycarbonate können auch durch den
5 Einbau geringer Mengen an Polyhydroxyverbindungen,
z.B. 0,05 - 2,0 Mol-% (bezogen auf die eingesetzten
Bisphenole), verzweigt sein. Polycarbonate dieser Art
sind z.B. in den deutschen Offenlegungsschriften
1 570 533, 1 595 762, 2 116 974, 2 113 347, der bri-
10 tischen Patentschrift 1 079 821 und in der US-Patent-
schrift 3 544 514 beschrieben. Einige der verwendbaren
Polyhydroxyverbindungen sind beispielsweise Phloroglu-
cin, 4,6-Dimethyl-2,4, 6-tri-(4-hydroxyphenyl)-hep-
ten-2, 4,6-Dimethyl-2,4, 6-tri-(4-hydroxyphenyl)-hep-
15 tan, 1,3,5-Tri-(4-hydroxyphenyl)-benzol, 1,1,1-Tri-
(4-hydroxyphenyl)-ethan, Tri-(4-hydroxyphenyl)-phenyl-
methan, 2,2-Bis[4,4-Bis(4-hydroxyphenyl)-cyclo-
hexyl]propan, 2,4-Bis-(4-hydroxyphenyl-isopropyl)-
phenol, 2,6-Bis-(2'-hydroxy-5'-methyl-benzyl)-4-
20 methyl-phenol, 2,4-Dihydroxybenzoesäure, 2-(4-Hydroxy-
phenyl)-2-(2,4-dihydroxyphenyl)-propan und 1,4-Bis-
(4',4"-dihydroxytriphenyl-methyl)-benzol.

Die aromatischen Polycarbonate sollen in der Regel Mo-
lekulargewichte M_w von 10 000 bis über 200 000, vor-
25 zugsweise von 20 000 bis 80 000 haben.

Als geeignete Alkali- oder Erdalkalisalze im Sinne der

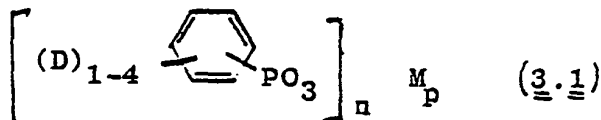
Erfindung werden solche Lithium-, Natrium-, Kalium-, Calcium-, Magnesium- oder Bariumsalze der allgemeinen Formel (1) bis (5) verstanden, deren wäßrige Lösungen oder deren Suspensionen in Wasser einen pH-Wert von 4,5 - 8,5, insbesondere jedoch einen pH-Wert von 5,5 - 8,0, aufweisen. Bevorzugt werden die Lithium- und Calciumsalze der allgemeinen Formeln (1) bis (5). Besonders bevorzugt werden monomere aromatische Sulfonsäuresalze der allgemeinen Formel (1.1).

10



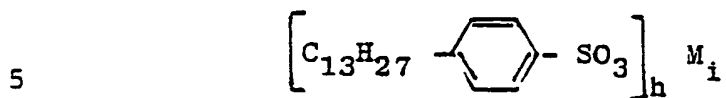
mit $\text{D} = \text{C}_4\text{-C}_{20}\text{-Alkyl, Alkenyl,}$
 $\text{M} = \text{Li und } m = n = 1,$
 $\text{M} = \text{Ca und } m = 1, n = 2,$

weiterhin Lithium- oder Calciumsalze von sulfonierten Copolymeren des Styrols mit $\text{C}_2\text{-C}_6\text{-Alkenen}$ mit einem Styrolanteil von 3 bis 30 Gew.-%, sowie monomere aromatische Phosphonsäuresalze der allgemeinen Formel (3.1).

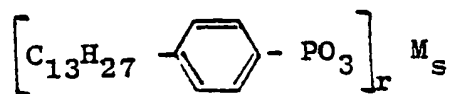


mit $D = C_4-C_{20}$ -Alkyl, Alkenyl,
 $M = Li$ und $p = 2$ und $n = 1$,
 $M = Ca$ und $p = 1$ und $n = 1$.

Insbesondere bevorzugt werden

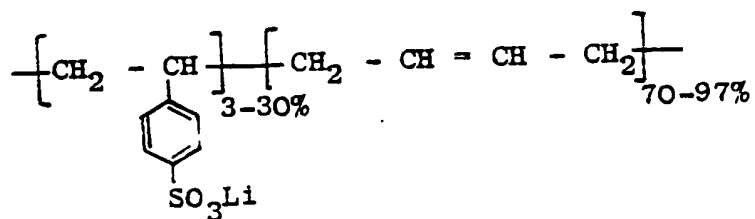


mit $M = Li$ und $h = i = 1$,
 $M = Ca$ und $i = 1$,
 $h = 2$,



10 mit $M = Li$ und $s = 2$,
 $r = 1$,
 $M = Ca$ und $r = s = 1$,

sowie



mit einem Molgewicht von $\bar{M}_w = 10\ 000 - 800\ 000$ (mittleres Gewichtsmittelmolekulargewicht).

5 Die Herstellung der erfindungsgemäß einsetzbaren Salze der Formeln (1) bis (5) sind, soweit nicht literaturbekannt, durch Neutralisation der entsprechenden freien Säuren mit den entsprechenden Alkali- bzw. Erdalkalihydroxiden in bekannter Weise, etwa in H_2O oder H_2O /Alkoholgemischen herstellbar.

10 Die antistatisch ausgerüsteten Polycarbonatfolien lassen sich nach dem Gießverfahren aus ihrer Lösung in Methylenchlorid oder in einem Methylenchlorid-Chloroformgemisch herstellen, wobei das Antistatikadditiv der allgemeinen Formel 1 bis 5 in der benötigten Menge in dem Polycarbonatlösungsmittel gelöst
15 oder suspendiert der Polycarbonatlösung hinzugegeben wird. Dieses Verfahren der Folienherstellung wird beispielsweise in der DAS 12 74 274 oder der DOS 25 17 03 beschrieben.

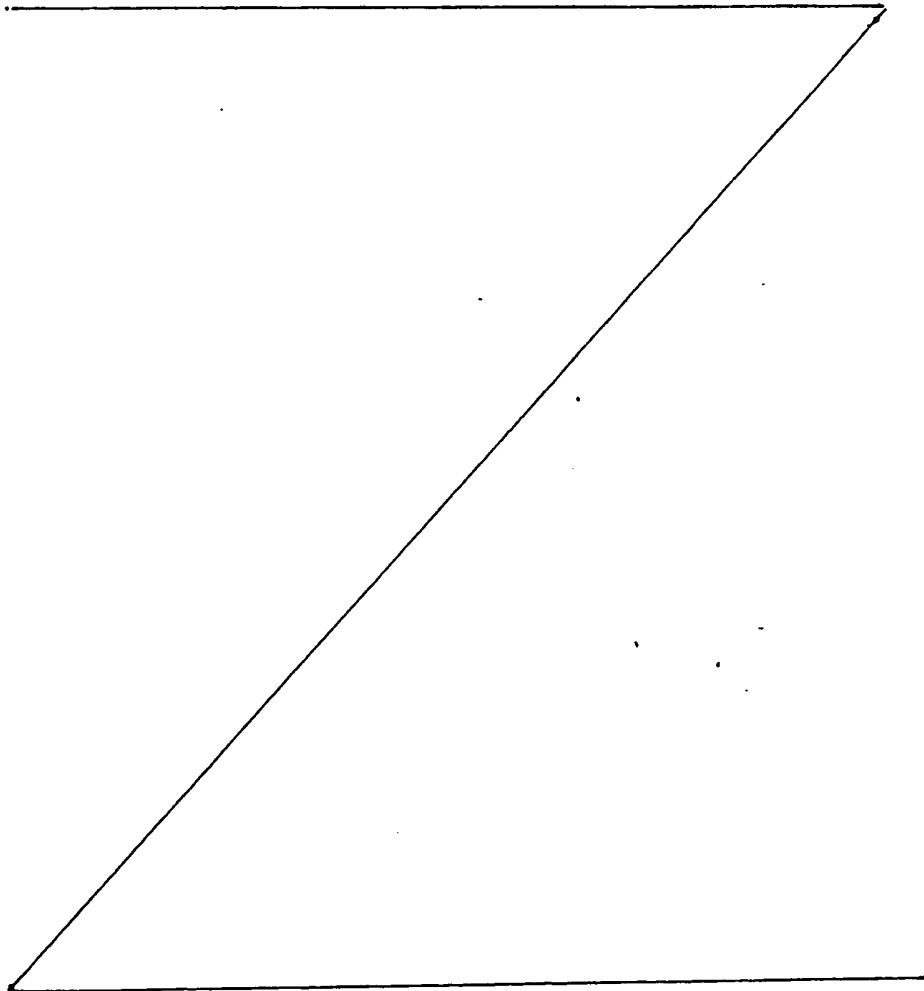
20 Es ist gleichfalls möglich, nach dem Reaktions- und Waschprozess der Polycarbonatherstellung das Antistatikadditiv in der benötigten Menge in die Polycarbonatlösung einzutragen und nach dem Aufkonzentrieren dieser Lösung über einen Eindampfextruder zu Granulat oder über eine Breitschlitzdüse zu einer
25 Extrusionsfolie aufzuarbeiten.

- Die Herstellung der antistatischen Polycarbonatfolien kann ebenfalls nach dem Extrusionsverfahren erfolgen, wobei das Einmischen des Antistatikadditivs der allgemeinen Formel (1) bis (5) in der gewünschten Menge
- 5 in die Polycarbonatschmelze auf einem handelsüblichen Extruder mit einer Entgasungszone erfolgt, der über einen Adapter mit einer Breitschlitzdüse verbunden ist. Nach Austritt der noch plastischen Folien aus der Düse werden diese auf einem Kühlrost, einer chill-
- 10 roll-Anlage oder einem Dreiwalzenstuhl auflaufen lassen, wobei die Temperatur des jeweiligen Polymeren abgesenkt wird. Dabei erstarren die Folien und können aufgewickelt werden. (Siehe beispielsweise DT-OS 2 437 508).
- 15 Nach einem ebenfalls gebräuchlichen Herstellungsverfahren kann man das Antistatikadditiv der allgemeinen Formeln (1) bis (5) mit einer Teilmenge des aromatischen Polycarbonats zu einem Konzentrat vermischen, um dieses Konzentrat anschließend mit der Restmenge
- 20 an aromatischem Polycarbonat in einem Extrusionsgang zu vereinigen, wobei man die antistatischen Polycarbonatfolien mit dem berechneten Gehalt des Antistatikadditivs der allgemeinen Formel (1) bis (5) erhält.
- 25 Für die Herstellung der erfindungsgemäßen Extrusionsfolien lassen sich die üblichen Breitschlitzdüsen verwenden. Für Polycarbonatspritzguß und blasverformtes Polycarbonat werden Profilwerkzeuge und die üblichen Blasköpfe verwendet.

- Die antistatischen Polycarbonatfolien können außerdem andere Materialien wie Pigmente, thermische Stabilisatoren, Ultraviolettlichtstabilisatoren, Formtrennmittel, Glasfasern und verstärkende Füllstoffe wie beispielsweise Glimmer, Talk, Gesteinswolle, Dolomit enthalten (vgl. dazu auch DE-OS 27 21 887 (Le A 18 935)). Die erfindungsgemäß antistatisch ausgerüsteten Polycarbonate lassen sich auf den bekannten Polycarbonateinsatzgebieten verwenden, insbesondere jedoch auf den Elektrosektor, dem Verglasungssektor, insbesondere zur Herstellung von Elektroisolerfolien oder Streulichtfolien. Die erfindungsgemäß antistatisch ausgerüsteten Polycarbonate sind vor allem auch in Betrieben verwendbar, als Türvorhang, in denen eine elektrostatische Entladung als Zündfunke für brennbare Materialien vermieden werden muß, sowie als Sonnenschirme für Glasfenster.
- Die erfindungsgemäß antistatisch ausgerüsteten Polycarbonate können auch für die Herstellung von Polycarbonatfilmen für Sonnenschutzschirme verwendet werden, weil es sehr wichtig ist, daß Polycarbonatfilme für derartige Verwendungen antistatisch sind, um während der Herstellung Schrumpfung zu verhindern, und um während des Gebrauchs Verstaubung zu verhindern.
- Die in den Beispielen verwendeten Polycarbonatlösungsfolien besitzen eine Schichtdicke von $50\mu\text{m}$, bestehen aus einem Homopolycarbonat auf Basis von 2,2-Bis-(4-hydroxyphenyl)-propan mit einem mittleren Gewichtsmittelmolekulargewicht $\bar{M}_w = 57\ 000$ und einer relativen Lösungsviskosität von $\eta_{\text{rel}} = 1,57$ ("Makrofol 5705"), gemessen in 0,5 %iger Lösung in Methylenchlorid und wurden nach dem Gießverfahren aus einer Methylenchloridlösung hergestellt.

Die erfindungsgemäßen Antistatikadditive wurden in Methylenchlorid gelöst oder suspendiert und der Polycarbonatlösung vor dem Vergießen zugefügt.

- 5 Die in den nachfolgenden Beispielen beschriebene Prüfung des Oberflächenwiderstandes R_{OA} erfolgte nach DIN 53 482, die Prüfung der Endaufladung E_e der Folien erfolgte nach DIN 53 486 bei 23°C und einer relativen Luftfeuchte von 50 %. Beispiel 1 dient als Vergleichsbeispiel.

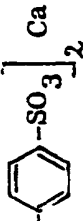
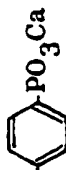
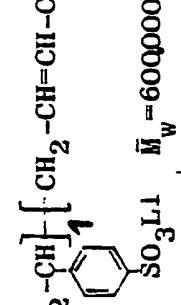
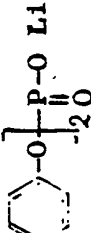


0023650

Bsp.	Additiv	Additiv- menge (Gew.-%)	Reibungs- partner (50 Rei- bungen)	Endauf- ladung E_e (v/cm)	Oberflächen- widerstand R_{OA}	Halbwerts- zeit der Entladung t_H (s)	Spez. Durchgangs- widerstand ($\Omega \cdot \text{cm}$)
1	-	-	Polyacrylni- tril-Gewebe	+ 24000	10^{14}	3600	$> 10^{15}$
2	$\text{C}_{13}\text{H}_{27}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{Li}$	0,01	"	1000	10^{14}	160	"
3	"	0,05	"	< 100	$10^{12}-10^{13}$	20	"
4	"	0,10	"	"	10^{11}	-	"
5	"	0,20	"	"	10^{10}	-	"
6	"	1,0	"	"	10^9-10^{10}	-	"
7	"	10,0	"	"	10^8	-	"
8	-	-	Polyamid-6- Gewebe	+ 30000	10^{14}	3600	"
9	$\text{C}_{13}\text{H}_{27}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3\text{Li}$	0,01	"	1200	10^{14}	180	"
10	"	0,05	"	500	$10^{12}-10^{13}$	25	"
11	"	0,10	"	< 100	10^{11}	-	"
12	"	0,20	"	"	10^{10}	-	"
13	"	1,0	"	"	10^9-10^{10}	-	"
14	"	20,0	"	"	10^8-10^7	-	"

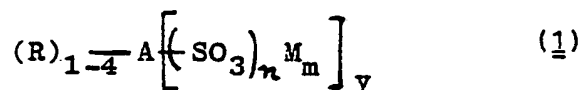
- 18 -

Fortsetzung

Bsp.	Additiv	Additiv- menge (Gew.-%)	Reibungs- partner (50 Rei- bungen)	Endauf- ladung E_e (V/cm)	Oberflächen- widerstand R_{OA}	Halbwerts- zeit der Entladung t_H (s)	Spez.Durchgangs- widerstand ($\Omega \cdot cm$)
15	$C_{13}H_{27}$  Ca	0,1	Polyacrylni- trilgewebe	< 100	10^{12}	-	$> 10^{15}$
16	$C_{13}H_{27}$  Ca	0,1	"	"	10^{12}	-	$> 10^{15}$
17	$\left\{ \left[-CH_2-CH- \right] \left[-CH_2-CH=CH-CH_2- \right] \right\}_{0,1}$  $\bar{M}_w = 600000$	0,1	"	"	10^{12}	-	$> 10^{15}$
18	$C_{17}H_{35}$  Li	0,1	"	"	10^{12}	-	$> 10^{15}$

Patentansprüche

1. Verwendung von 0,01 bis 20 Gew.-%, bezogen auf Gesamtgewicht aus Polycarbonat und Salzzusatz, eines Alkali- oder Erdalkalisalzes einer monomeren aromatischen Sulfonsäure der allgemeinen Formel (1)



mit A = Arylrest mit 1 - 4 aromatischen Ringen,

R = C₄-C₂₀-Alkyl, Alkenyl,

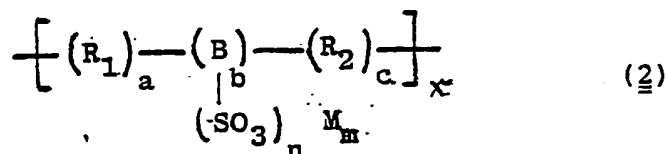
C₆-C₂₀-Cycloalkyl, Cycloalkenyl,

M = Alkalimetall und m = n = 1,

M = Erdalkalimetall und m = 1, n = 2,

y = eine ganze Zahl von 1 bis 4,

oder einer polymeren aromatischen (Poly)-sulfonsäure der allgemeinen Formel (2)



mit R₁ = C₂-C₆-Alkylen, -

$R_2 = R_1$ oder ein von R_1 unterschiedlicher
 C_2-C_6 -Alkylenrest,

$B = -\text{CH}-\text{CH}_2-$

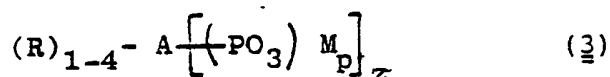


M, n, m entsprechend der Bedeutung der
 Formel (1),

$a, b, c =$ ganze Zahlen ≥ 1 mit der Maßgabe,
 daß $b = 3$ bis 30 und $a + b + c = 100$,

$x =$ eine Zahl der Größe, daß das polymere
 Salz ein mittleres Molekulargewicht (Gewichtsmittelmolekulargewicht) \bar{M}_w von 800 bis 10^6 besitzt,

oder einer monomeren aromatischen Phosphonsäure
 der allgemeinen Formel (3)



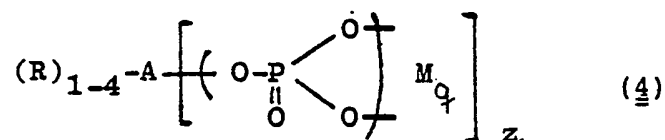
mit A, R entsprechend der Bedeutung der Formel
 (1),

$M =$ Alkalimetall und $p = 2$,

$M =$ Erdalkalimetall und $p = 1$,

$z = 1$ oder 2 ,

oder eines monomeren sauren aromatischen Phosphorsäureesters der allgemeinen Formel (4)



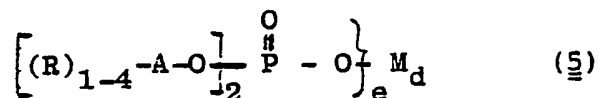
mit A, R, z entsprechend der Bedeutung der Formel (3),

M = Alkalimetall und q = 2,

5

M = Erdalkalimetall und q = 1,

oder eines monomeren sauren aromatischen Phosphorsäureesters der allgemeinen Formel (5).



mit A, R entsprechend der Bedeutung der Formel (1)

10

M = Alkalimetall und d = e = 1,

M = Erdalkalimetall mit d = 1 und e = 2,

zur antistatischen Ausrüstung von Polycarbonat.

2. Verwendung von Alkali- oder Erdalkalisalzen der allgemeinen Formeln (1) bis (5) in Mengen von 0,01 bis 20 Gew.-%, bezogen auf Gesamtgewicht an Polycarbonat und Salzzusatz gemäß Anspruch 1, zur Herstellung von antistatischen Polycarbonatfolien.

15

3. Verwendung von Natrium-, Kalium-, Lithium-, Magnesium-, Calcium- oder Bariumsalzen der allgemeinen Formeln (1) bis (5) in Mengen von 0,01 bis 20 Gew.-%, bezogen auf Gesamtgewicht aus Polycarbonat und Salzzusatz gemäß Anspruch 1 zur Herstellung von antistatischen Polycarbonatfolien.
4. Verwendung von Lithium-tridecylbenzolsulfonat in Mengen von 0,01 bis 20 Gew.-%, bezogen auf Gesamtgewicht aus Polycarbonat und Salzzusatz, als interne Antistatika zur Herstellung von antistatischen Polycarbonatfolien.
5. Verwendung gemäß Ansprüche 1 bis 4 in Mengen von 0,05 bis 10 Gew.-%, bezogen auf Gesamtgewicht aus Polycarbonat und Salzzusatz.
6. Verfahren zur Herstellung von antistatischen aromatischen Polycarbonatfolien nach dem Gießverfahren, dadurch gekennzeichnet, daß der Lösung des Polycarbonats in Methylenchlorid oder in Methylenchlorid-Chloroformgemisch eine Lösung der Salze der allgemeinen Formel (1) bis (5) in Methylenchlorid oder in Methylenchlorid-Chloroformgemisch zugegeben wird.
7. Verfahren zur Herstellung von antistatischen aromatischen Polycarbonatfolien, dadurch gekennzeichnet,

net, daß das aromatische Polycarbonat gemeinsam mit Salzen der allgemeinen Formel (1) bis (5) in der Schmelze vermischt und durch eine Breitschlitzdüse zu Folien extrudiert wird.

- 5 8. Verfahren zur Herstellung von antistatischen aromatischen Polycarbonatfolien, dadurch gekennzeichnet, daß der Polycarbonatlösung nach dem Reaktions- und Waschschrift des Herstellungsverfahrens Salze der allgemeinen Formeln (1) bis (5) zugegeben werden und nach der Aufkonzentration der Lösung diese über einen Ausdampfextruder zu Extrusionsfolien aufgearbeitet wird.
- 10
9. Verwendung der antistatischen Polycarbonatfolien gemäß Ansprüche 2 bis 8 zur Herstellung von Türvorhängen oder Sonnenschirme für Glasfenster.